



 INSTITUT ZA ZAŠTITU NA RADU a.d. NOVI SAD	 ATC 01-073 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ ISO/IEC 17025	
Laboratorija za ispitivanje, Marka Miljanova 9 i 9A, 21101 Novi Sad		
Kontakt osoba: Goran Knežević, dipl.inž.tehnol.		e-mail: goran.knezevic@institut.co.rs

Naziv dokumenta	IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU AMBIJENTALNOG VAZDUHA	
Poslovno ime i sedište naručioca ispitivanja ¹	Naziv firme	POKRAJINSKI SEKRETARIJAT ZA URBANIZAM I ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE
	Adresa	Bulevar Mihajla Pupina 16
	Poštanski broj	21000 Novi Sad
Poslovno ime i sedište izvršioca ispitivanja	Institut za zaštitu na radu a.d. Novi Sad, Marka Miljanova 9 i 9a Laboratorija za ispitivanje, Departman za ekotoksikološka ispitivanja	
Ovlašćenje	Dozvola za merenje kvaliteta vazduha Ministarstva poljoprivrede i zaštite životne sredine broj 353-01-01285/2/2022-03 od 10.05.2024. godine.	
Akreditacija	Rešenje o utvrđivanju obima akreditacije broj 01-073 od 01.03.2024. godine Akreditacionog tela Srbije.	
Broj radnog naloga	RN04-06-152/24	
Plan merenja / Zapisnik o uzimanju uzoraka vazduha	88 / 2024	
Korišćeni normativni dokumenti:	Zakon o zaštiti vazduha „Službeni glasnik RS“, broj 36/09, 10/13 i 26/21; Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha „Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013 – u daljem tekstu: Uredba	
Broj izveštaja i datum izveštaja	INSTITUT ZA ZAŠTITU NA RADU AD Broj Di... 08-157/2024-6 10. 10. 2024. god NOVI SAD, Marka Miljanova 9 i 9A	
Izveštaj izradio	Gabrijela Molnar, diplomirani hemičar	
<i>Napomena</i> 1. Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke. 2. Izveštaj ne sme da se reprodukuje, osim u celosti, bez odobrenja laboratorije. 3. Laboratorija je odgovorna za sve informacije date u izveštaju, osim za one dobijene od korisnika (oznaka ¹). 4. Rezultati se primenjuju na uzorak onakav kakav je primljen (kada je uzorak dostavio korisnik). 5. Laboratorija primenjuje pravilo odlučivanja - binarno pravilo jednostavnog prihvatanja, nivo poverenja 95%.		



I PODACI O MERNIM MESTIMA			
Lokacija merenja		OPŠTINA SUBOTICA, centralna gradska raskrsnica: ugao ulice Maksima Gorkog i Trga Lazara Nešića	
Oznaka	Naziv mernog mesta	GPS koordinate	
MM 1	Automatska stanica	N	46°05'57,92"
		E	19°40'14,27"
			
Korišćena oprema za uzimanje uzoraka		Sekvencijalni uzorkivač vazduha proizvođača SVEN LEKEL, model SEQ 47/50-RV, serijski broj 23/0071 (u skladu sa referentnom metodom SRPS EN 12341:2015)	
Napomena		Tip stanice: saobraćajna, deo lokalne mreže automatskog monitoringa kvaliteta vazduha u Autonomnoj pokrajini Vojvodina, kojom upravlja Pokrajinski sekretarijat za urbanizam i zaštitu životne sredine.	

II PODACI O METODAMA ISPITIVANJA/UZORKOVANJA	
Oznaka	Naziv metode
SRPS EN 15549:2010	Standardna metoda za merenje koncentracije benzo(a)pirena u vazduhu ambijenta (tehnika GC/MS)
SRPS EN 12341:2015	Standardna gravimetrijska metoda merenja za određivanje PM ₁₀ ili PM _{2,5} masene koncentracije suspendovanih čestica (gravimetrija)
SRPS EN 14902:2008 SRPS EN 14902:2008/ AC:2013	Standardna metoda za određivanje Pb, Cd, As i Ni u frakciji PM ₁₀ suspendovanih čestica (tehnika AAS)

**III REZULTATI ISPITIVANJA**

Rezultati ispitivanja za MM 1					
Datum (period) prijema uzoraka		12.09.2024.			
Datum početka ispitivanja		13.09.2024.	Datum završetka ispitivanja		28.09.2024.
Period uzorkovanja	Suspendovane čestice frakcija PM ₁₀		Benzo(a)piren		
	Lab. br.	[µg/m ³]	Lab. br.	[ng/m ³]	
30.08.2024.	I 417/2	40.87	I 417/2	< 0.10	
31.08.2024.	I 417/3	43.42	I 417/3	< 0.10	
01.09.2024.	I 417/4	33.27	I 417/4	< 0.10	
02.09.2024.	I 417/5	39.93	I 417/5	< 0.10	
03.09.2024.	I 417/6	48.75	I 417/6	< 0.10	
04.09.2024.	I 417/7	35.57	I 417/7	< 0.10	
05.09.2024.	I 417/8	45.65	I 417/8	< 0.10	
06.09.2024.	I 417/9	38.49	I 417/9	< 0.10	
07.09.2024.	I 417/10	42.27	I 417/10	< 0.10	
08.09.2024.	I 417/11	43.04	I 417/11	< 0.10	
09.09.2024.	I 417/12	64.53	I 417/12	< 0.10	
10.09.2024.	I 417/13	16.12	I 417/13	< 0.10	
11.09.2024.	I 417/14	28.04	I 417/14	< 0.10	
12.09.2024.	I 417/15	36.58	I 417/15	< 0.10	
Zahtev za kvalitet vazduha*	GV	50	/	/	

* Zahtev za kvalitet vazduha dat je prema Uredbi (GV za suspendovane čestice frakcija PM₁₀ za period usrednjavanja jedan dan, definisana je prilogom X, odeljak B Uredbe).

Skraćenice u tabeli su propisane Uredbom i predstavljaju: GV – granična vrednost.



Rezultati ispitivanja za MM 1										
Datum (period) prijema uzoraka			12.09.2024.							
Datum početka ispitivanja			23.09.2024.			Datum završetka ispitivanja			30.09.2024.	
Period uzorkovanja	Olovo-Pb u suspendovanim česticama frakcija PM ₁₀		Arsen-As u suspendovanim česticama frakcija PM ₁₀		Kadmijum-Cd u suspendovanim česticama frakcija PM ₁₀		Nikl-Ni u suspendovanim česticama frakcija PM ₁₀			
	Lab. br.	[µg/m ³]	Lab. br.	[ng/m ³]	Lab. br.	[ng/m ³]	Lab. br.	[ng/m ³]		
30.08.2024.	I 417/2	0.006	I 417/2	< 0.5	I 417/2	0.14	I 417/2	< 2		
31.08.2024.	I 417/3	0.006	I 417/3	< 0.5	I 417/3	< 0.1	I 417/3	< 2		
01.09.2024.	I 417/4	0.009	I 417/4	< 0.5	I 417/4	0.18	I 417/4	< 2		
02.09.2024.	I 417/5	0.009	I 417/5	< 0.5	I 417/5	0.20	I 417/5	< 2		
03.09.2024.	I 417/6	0.009	I 417/6	< 0.5	I 417/6	0.33	I 417/6	< 2		
04.09.2024.	I 417/7	0.009	I 417/7	< 0.5	I 417/7	0.15	I 417/7	< 2		
05.09.2024.	I 417/8	0.008	I 417/8	< 0.5	I 417/8	0.19	I 417/8	< 2		
06.09.2024.	I 417/9	0.005	I 417/9	< 0.5	I 417/9	0.11	I 417/9	< 2		
07.09.2024.	I 417/10	0.009	I 417/10	< 0.5	I 417/10	< 0.1	I 417/10	< 2		
08.09.2024.	I 417/11	0.009	I 417/11	< 0.5	I 417/11	< 0.1	I 417/11	2.18		
09.09.2024.	I 417/12	0.008	I 417/12	< 0.5	I 417/12	0.13	I 417/12	9.07		
10.09.2024.	I 417/13	0.005	I 417/13	< 0.5	I 417/13	< 0.1	I 417/13	< 2		
11.09.2024.	I 417/14	0.003	I 417/14	< 0.5	I 417/14	< 0.1	I 417/14	< 2		
12.09.2024.	I 417/15	0.006	I 417/15	0.60	I 417/15	0.15	I 417/15	< 2		
Zahtev za kvalitet vazduha*	GV	1	/	/	/	/	/	/		

* Zahtev za kvalitet vazduha dat je prema Uredbi (GV za olovo u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀, za period usrednjavanja jedan dan, definisana je prilogom X, odeljak B Uredbe).

Skraćenice u tabeli su propisane Uredbom i predstavljaju: GV – granična vrednost.

	Datum analize
Metali	30.09.2024.
Benzo(a)piren	28.09.2024.

Limit detekcije/Merna nesigurnost*			
Suspendovane čestice frakcija PM ₁₀ [µg/m ³ /%]			
1,0/1,81			
Metali			
Pb [µg/m ³ /%]	As [ng/m ³ /%**]	Cd [ng/m ³ /%**]	Ni [ng/m ³ /%**]
0,00025/12,5	0,10/20,7	0,02/14,3	0,10/19,6
Benzo(a)piren [ng/m ³ /%]			
0,01/7,86			

* Proširena merna nesigurnost (vrednost faktora pokrivanja data za slučaj normalne raspodele i 95%-tnog nivoa poverenja, k=2)

** Prema Uredbi merna nesigurnost se tumači u odnosu na odgovarajuću ciljnu vrednost (CV). Prilogom XII Uredbe definisane su CV za Arsen, Kadmijum i Nikl i iznose 6 ng/m³, 5 ng/m³ i 20 ng/m³, redom, za prosečnu godišnju vrednost ukupnog sadržaja suspendovanih čestica PM₁₀.



IV ZAKLJUČAK

MM 1: AUTOMATSKA STANICA

• **Suspendovane čestice frakcija PM₁₀**

Izmerene vrednosti koncentracije suspendovanih čestica frakcija PM₁₀, za period uzorkovanja 24 h, u ambijentalnom vazduhu usaglašene su sa graničnom vrednošću propisanom *Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha* „Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013, Prilog X, Odeljak B, osim za jedan dan (09.09.2024.) i to za period uzorkovanja od 30.08.2024. do 12.09.2024. godine.

• **Olovo-Pb u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀**

Izmerene vrednosti koncentracije olova u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀, za period uzorkovanja 24 h, u ambijentalnom vazduhu usaglašene su sa graničnom vrednošću propisanom *Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha* „Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013, Prilog X, Odeljak B i to za period uzorkovanja od 30.08.2024. do 12.09.2024. godine.

• **Arsen-As, kadmijum-Cd i nikal-Ni u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀**

Za arsen, kadmijum i nikal *Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha* „Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013 **nisu definisane granične vrednosti za 24-časovno uzorkovanje**. *Uredbom* su definisane *ciljne vrednosti (CV)*, Prilog XII za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, ali se ove vrednosti ne mogu primeniti za upoređivanje pojedinačnih rezultata sa utvrđenim vrednostima zbog nedovoljnog broja merenja. U Prilogu IX, Deo 2, Odeljak A *Uredbe* definisani su uslovi po pitanju broja merenja radi ocenjivanja kvaliteta vazduha u smislu postojanja minimum 14 % merenja od ukupnog broja dana u kalendarskoj godini, što iznosi minimum 56 dan merenja tokom kalendarske godine.

• **Benzo(a)piren u suspendovanim česticama frakcija PM₁₀**

Za benzo(a)piren *Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha* „Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013 **nije definisana granična vrednost za 24-časovno uzorkovanje**. *Uredbom* je definisana *ciljna vrednost (CV)*, Prilog XII za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, ali se ova vrednost ne može primeniti za upoređivanje pojedinačnih rezultata sa utvrđenim vrednostima zbog nedovoljnog broja merenja. U Prilogu IX, Deo 2, Odeljak A *Uredbe* definisani su uslovi po pitanju broja merenja radi ocenjivanja kvaliteta vazduha u smislu postojanja minimum 14 % merenja od ukupnog broja dana u kalendarskoj godini.

Odobrio rezultate

10.10.2024. godine

Laura Lukić, master hemičar
Šef odseka za fizičko-hemijska
ispitivanja

Odobrio izveštaj

Goran Knežević, diplomirani inženjer
tehnologije
Rukovodilac departmana za
ekotoksikološka ispitivanja





Prilog 1

Meteorološki podaci – preuzeti sa:

<https://www.sumeteo.info>

Mesto: **SUBOTICA** Mesec: **Avgust-Septembar** Godina: **2024**

Tabela 1.

Datum	Temperatura vazduha, srednja dnevna vrednost [C°]	Atm. Pritisak , srednja dnevna vrednost [mbar]	Udari vetra [km/h]	Brzina vetra [km/h]
30.08.2024.	25.9	1005.9	0	3.24
31.08.2024.	26.4	1006	0	3.96
01.09.2024.	26.3	1004.1	0	4.68
02.09.2024.	25.3	1002.9	0	3.6
03.09.2024.	25.9	1004.5	0	3.6
04.09.2024.	26.3	1003.4	0	3.96
05.09.2024.	25.2	1001.7	0	4.32
06.09.2024.	24.5	1001.9	0	3.24
07.09.2024.	24.3	1006.3	0	4.68
08.09.2024.	25.5	1003.6	0	6.84
09.09.2024.	22.5	995.8	0	7.2
10.09.2024.	19.2	996.3	0	3.24
11.09.2024.	18.9	998.1	0	2.88
12.09.2024.	20.2	996.8	0	5.4



Prilog 2

Testovi podobnosti filter papira u skladu sa standardom SRPS EN 12341:2015

- Test zadržavanja čestica

Kriterijum: Filter papir treba da zadržava čestice aerodinamičke veličine 0,3 μg sa efikasnošću od $\geq 99,5\%$.

Potvrda ispunjenosti kriterijuma: Filter papir proizvođača Whatman EPM 2000 - cytiva, prečnika 47 mm, Lot No.: 18101289, ispunjava kriterijume navedenog standarda u pogledu zadržavanja čestica aerodinamičke veličine 0,3 μg sa efikasnošću od 99,95 %.

- Test postojanosti filter papira i reproduktivnosti mase

Kriterijum postojanosti: Gubitak mase sa filter papira $\leq 40\ \mu\text{g}$.

Kriterijum reproduktivnosti: Relativna standardna devijacija za 10 nasumično odabranih filter papira $< 20\%$.

Tabela 2.

I odvaga	RSD	II odvaga	razlika	uslov postojanosti	zadovoljenje uslova postojanosti	uslov za RSD	zadovoljenje reproduktivnosti
0.157167	2.21	0.157149	0.000018	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava	$< 20\%$	Zadovoljava
0.156738		0.156771	0.000033	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.148937		0.148960	0.000023	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.154203		0.154173	0.000031	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.155388		0.155426	0.000018	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.153562		0.153567	0.000005	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.157128		0.157146	0.000018	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.148924		0.148915	0.000009	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.156738		0.156749	0.000011	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		
0.150009		0.150027	0.000018	$\leq 40\ \mu\text{g}$	Zadovoljava		

Potvrda ispunjenosti kriterijuma za postojanost: za nasumično odabranih 10 filter papira iz istog pakovanja (Lot No.: 18101289) ispunjen je uslov za gubitak mase od $\leq 40\ \mu\text{g}$.

Potvrda ispunjenosti kriterijuma za reproduktivnost: Za nasumično odabranih 10 filter papira iz istog pakovanja (Lot No.: 18101289) ispunjen je uslov relativnu standardnu devijaciju od $< 20\%$.

**- Test uticaja statičkog elektriciteta tokom vaganja**Kriterijum postojanosti: Gubitak mase sa filter papira $\leq 40 \mu\text{g}$.

Tabela 3.

I odvaga	II odvaga	razlika	uslov	zadovoljenje uslova
0.152306	0.152314	0.000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.151972	0.151964	0.000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.152214	0.152229	0.000015	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.151974	0.151978	0.000004	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.150042	0.150032	0.000010	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.149662	0.149673	0.000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.151012	0.151019	0.000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.153303	0.153309	0.000006	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.154926	0.154918	0.000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.153572	0.153577	0.000005	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava

* Filter papiriri su najpre vagani bez uticaja statičkog elektriciteta (I odvaga), a zatim su vagani nakon izlaganja poljem sa statičkim elektricitetom (II odvaga).

Potvrda ispunjenosti kriterijuma: Za nasumično odabranih 10 filter papira iz istog pakovanja (Lot No.: 18101289) ispunjen je uslov za gubitak mase od $\leq 40 \mu\text{g}$.

- Test upijanja vlage filter papiraKriterijum testa: $m_2 - m_3 \leq 40 \mu\text{g}$ i $m_3 - m_7 \leq 40 \mu\text{g}$

Tabela 4.

m2	m3	razlika m ₃ i m ₂	uslov	zadovoljenje uslova	m7	razlika m ₃ i m ₇	uslov	zadovoljenje uslova
0.149524	0.149515	0.000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.149532	0.000017	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.149627	0.149633	0.000006	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.149641	0.000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.152249	0.152239	0.000010	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.152228	0.000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.150613	0.150625	0.000012	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.150632	0.000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.154419	0.154432	0.000013	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.154424	0.000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.156742	0.156742	0.000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.156742	0.000000	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.148937	0.148946	0.000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.148957	0.000011	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.154208	0.154227	0.000019	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.154239	0.000012	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.156731	0.156738	0.000007	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.156729	0.000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava
0.148946	0.148937	0.000009	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava	0.148928	0.000008	$\leq 40 \mu\text{g}$	Zadovoljava

* Odvage kondicioniranih (temp. 20 \pm 1°C i vlaga 45-50%) filter papira drugog (m₂), trećeg (m₃) i sedmog dana (m₇). Filteri se najpre izlože vlažnosti vazduha od blizu 100% u trajanju od 15 dana. Potom se rekondicioniraju i vagaju nakon drugog, trećeg i sedmog dana.

Potvrda ispunjenosti kriterijuma: Za nasumično odabranih 10 filter papira iz istog pakovanja (Lot No.: 18101289) ispunjen je uslov za gubitak mase od $\leq 40 \mu\text{g}$.